

Guía docente

840254 - CINDIAUT - Control Industrial y Automatización

Última modificación: 27/05/2016

Unidad responsable:	Escuela Universitaria Politécnica de Mataró		
Unidad que imparte:	840 - EUPMT - Escuela Universitaria Politécnica de Mataró.		
Titulación:	GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria). GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).		
Curso: 2016	Créditos ECTS: 6.0	Idiomas: Catalán	

PROFESORADO

Profesorado responsable:

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos básicos de electricidad y electrónica. Conocimiento del funcionamiento y la conexión de máquinas eléctricas. Estar familiarizado con los conceptos de la lógica digital. Conocimientos de ecuaciones diferenciales y cálculo operacional.

REQUISITOS

Es recomendable haber cursado las asignaturas de Matemáticas 1 y 2 de primer curso, y Matemáticas 3, Electrónica Básica y Sistemas Eléctricos del nivel 2A.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. CEEM12: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Transversales:

2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Esta asignatura tiene dos partes: una primera parte dedicada a la Automatización impartida por el profesor Robert Safont, y una segunda parte dedicada al Control Automático impartida por la profesora Virginia Espinosa. Cada una de las dos partes cuenta un 50% en la nota de la asignatura. La parte de Automatización consta de dos horas semanales de clases presenciales en el aula y dos horas semanales de prácticas en el laboratorio. La parte de Control consta de tres horas semanales de clases presenciales en el aula y dos horas quincenales de prácticas de laboratorio. En el aula se alternará la exposición de los conceptos teóricos y la resolución de ejercicios. En el laboratorio los estudiantes trabajarán en grupos de dos o tres personas. Los estudiantes dispondrán de documentación para seguir la asignatura: apuntes, ejercicios resueltos y guión de prácticas. Los estudiantes deberán dedicar un tiempo adicional no presencial, en el estudio, resolución de ejercicios, trabajos previos e informes de las prácticas, así como a la preparación de las pruebas escritas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura el estudiante debe ser capaz de: Explicar los conceptos fundamentales de un sistema automático y describir las principales tecnologías utilizadas. Reconocer y explicar el funcionamiento de los elementos y circuitos fundamentales de la lógica cableada eléctrica, así como dibujar e interpretar sus esquemas. Reconocer y explicar el funcionamiento de los elementos fundamentales de las instalaciones neumáticas, así como dibujar e interpretar sus esquemas. Describir la arquitectura de un autómata programable, la conexión de los diversos tipos de entradas y salidas y el funcionamiento de su ciclo de operación. Utilizar los softwares de edición de programas y de comunicación con los autómatas programables. Programar aplicaciones simples de automatización con autómatas programables utilizando las instrucciones básicas, temporizadores y contadores. Utilizar la metodología Grafset como herramienta para planificar la programación del autómata programable en automatismos secuenciales. Hacer un modelo de un sistema lineal de tipo continuo. Caracterizar un sistema en lazo cerrado. Obtener las respuestas temporal y frecuencial de un sistema lineal utilizando herramientas informáticas tipo CACSD. Trabajar en el LGA. Saber analizar la estabilidad de un sistema en lazo cerrado. Calcular controladores continuos tipo PID.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	8	5.33
Horas grupo pequeño	26	17.33
Horas grupo grande	26	17.33
Horas aprendizaje autónomo	90	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. - Lógica cableada.

Descripción:

Introducción a los automatismos eléctricos. Dispositivos. Automatismos de control de motores eléctricos.

Actividades vinculadas:

Clases de explicación teórica con resolución de ejercicios. Práctica 1: Lógica cableada. Examen parcial de Automatización.

2. - Autómatas programables.

Descripción:

Introducción a los autómatas programables. Arquitectura de los autómatas programables. Sensores y actuadores. Conexión de entradas y salidas. Funcionamiento de los autómatas programables. Programación ladder. Instrucciones básicas. Temporizadores y contadores. Grafset. Ejercicios de aplicación.

Actividades vinculadas:

Clases de explicación teórica con resolución de ejercicios. Práctica 2: RSLogix5000 y RSLinx. Práctica 3: Marcha / Paro + conexión de un motor. Práctica 4: Semáforos. Práctica 5: Vaivén. Examen parcial de Automatización.

3. - Neumática.

Descripción:

Elementos de una instalación neumática. Cilindros, válvulas y sensores. Esquemas neumáticos.

Actividades vinculadas:

Clases de explicación teórica con resolución de ejercicios. Práctica 6: Maqueta neumática. Examen parcial de Automatización.

4. - Características de los Sistemas de Control. Modelos matemáticos de Sistemas Lineales. Respuesta temporal.

Descripción:

Sistemas de Control Automático. Terminología básica: lazo abierto, lazo cerrado, error, controlador, acción de control, referencia, sensor, actuador. Modelos matemáticos de Sistemas: Funciones de transferencia, Diagramas de bloques, Simplificación. Grafo de flujo de señal, Mason. Ejemplos: Sistemas mecánicos, eléctricos, motores, sistemas de tanques. Funciones de transferencia, Transformada de Laplace, respuesta temporal. Sistemas de primer orden, sistemas de segundo orden, sistemas de orden superior. Especificaciones de la respuesta temporal.

Actividades vinculadas:

Clases de explicación teórica con resolución de ejercicios. Práctica 7: Práctica 1 de Control. Examen parcial de Control.

5. - Estudio del error. Índices de funcionamiento. Coeficientes de error estático. Controladores tipo PID.

Descripción:

Estudio del error dinámico de un sistema en lazo cerrado. Tipo del sistema. Función de transferencia en lazo abierto. Índices de funcionamiento basados en el error. Coeficientes de error estático. Controladores tipo PID: Control proporcional, control integral, control derivativo, PI, PD y PID. Método de sintonía. Sintonía empírica, en lazo cerrado y en lazo abierto. Tablas de sintonía.

Actividades vinculadas:

Clases de explicación teórica con resolución de ejercicios. Práctica 8: Práctica 2 de Control. Examen parcial de Control.

6. - Estabilidad de Sistemas en lazo cerrado. Método del LGA. Métodos frecuenciales.

Descripción:

Concepto de estabilidad. Estabilidad y el plano s . Lugar geométrico de las raíces (LGA). Dibujo del LGA. Condición de módulo y condición de ángulo. Otras reglas. Diseño con el LGA según especificaciones temporales. Utilización de Matlab. Dibujo e interpretación de los diagramas de Bode, Nichols y Nyquist. Utilización de Matlab. Estabilidad en el dominio de la frecuencia. Criterio de Nyquist. Margen de fase y margen de ganancia. Diseño trabajando con los márgenes de estabilidad. Uso de Matlab.

Actividades vinculadas:

Clases de explicación teórica con resolución de ejercicios. Práctica 9: Práctica 3 de Control. Examen parcial de Control.

ACTIVIDADES

PRÁCTICAS DE AUTOMATIZACIÓN

Descripción:

Las prácticas están relacionadas con los temas teóricos de la asignatura. La práctica de Lógica Cableada consiste en el montaje de los circuitos de maniobra y de potencia de tres automatismos de control de motores asíncronos utilizando las maquetas de lógica cableada. Las prácticas con los autómatas programables son esencialmente de programación del autómata programable. La maqueta del autómata programable permite comprobar el funcionamiento de la aplicación programada mediante interruptores y leds. Ocasionalmente podemos conectar los dispositivos reales en las entradas y salidas del autómata. La práctica con la maqueta neumática consiste en el montaje del circuito neumático de potencia y el control de la aplicación con el autómata programable, lo que incluye la programación y las conexiones eléctricas entre el autómata y la maqueta neumática. Todas las prácticas se validan comprobando que su funcionamiento se ajusta exactamente a las especificaciones del enunciado. Hay que entregar un informe posterior de cada práctica con todo el trabajo desarrollado por el estudiante para llegar a solucionar el ejercicio, lo que puede incluir los esquemas de las conexiones, la representación grafset y el programa ladder, así como las explicaciones adecuadas.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante debe ser capaz de: Hacer funcionar correctamente los diversos equipos utilizados en las prácticas, conectarlos y interconectarlos. Utilizar correctamente los softwares de programación y comunicación de los autómatas programables. Comprobar el funcionamiento de la aplicación programada.

Material:

Equipamiento del laboratorio. Guiones de las prácticas suministrados por el profesor.

Entregable:

Validación de las prácticas. Informes de las prácticas. La calificación de las prácticas de Automatización representa un 20% de la nota final de la asignatura.

Competencias relacionadas:

. CEEM12: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 24 h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 12h

EXAMEN PARCIAL DE AUTOMATIZACIÓN

Descripción:

Prueba escrita de evaluación de los contenidos desarrollados en los temas 1, 2 y 3.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante debe ser capaz de: Explicar conceptos teóricos y resolver ejercicios correspondientes a los contenidos 1, 2 y 3.

Entregable:

Resolución de la prueba. La calificación de la prueba representa un 30% de la nota final de la asignatura.

Competencias relacionadas:

. CEEM12: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Dedicación: 36 h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 30h

PRÁCTICAS DE CONTROL

Descripción:

Las prácticas están relacionadas con los temas teóricos de la asignatura. Como sistemas físicos utilizan unas maquetas que permiten estudiar sistemas de control de velocidad y posición. Estos elementos serán la base de la experimentación de todos los contenidos teóricos, como los siguientes: Análisis de la respuesta temporal, análisis del error, comparación entre los valores calculados y los obtenidos con la instrumentación del laboratorio. Utilización de controladores tipo P, PI, PD y PID. Sintonía de sus parámetros. Construcción experimental del LGA y del diagrama de Bode. Verificación de las medidas de estabilidad.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante debe ser capaz de: Utilizar los diferentes equipamientos e instrumentos de medida del laboratorio. Comparar resultados experimentales con cálculos teóricos y sacar conclusiones al respecto. Redactar un informe detallado de la actividad. Terminar de relacionar todos los conceptos teóricos con la realidad del mundo físico.

Material:

Equipamiento de laboratorio. Dossier explicativo suministrado por el profesor. Web de la asignatura.

Entregable:

Informe de la práctica. La calificación de las prácticas representa un 10% de la nota final de la asignatura.

Competencias relacionadas:

. CEEM12: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 12 h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 6h

EXAMEN PARCIAL DE CONTROL

Descripción:

Prueba escrita de evaluación de los contenidos desarrollados en los temas 4, 5 y 6.

Objetivos específicos:

El objetivo de esta actividad es eminentemente evaluativo: recoger información para la evaluación sumativa.

Material:

Formulario. Tablas y material complementario cuando sea necesario. Ordenador y software adecuado para la parte de ejercicios.

Entregable:

Resolución de la prueba. Esta prueba representa el 40% de la nota final de la asignatura.

Competencias relacionadas:

. CEEM12: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Dedicación: 48 h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 42h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final será la media ponderada de las calificaciones de las actividades evaluables: Prácticas de Automatización: 20%. Examen parcial de Automatización: 30%. Prácticas de Control: 10%. Examen parcial de Control: 40%. Evaluación de la competencia genérica Tercera Lengua: Todas las comunicaciones del estudiante hacia el profesor deberán ser en inglés: preguntas o intervenciones orales en clase y correos o mensajes escritos.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

El examen parcial de Automatización comprende los temas (contenidos) 1, 2 y 3. El examen parcial de Control comprende los temas (contenidos) 4, 5 y 6.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Dorf, Richard C. - Bishop, Robert H.. Sistemas de Control Moderno. 10ª. Pearson - Prentice Hall, 2005. ISBN 8420544019.
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de Control Moderna. 5ª. Pearson - Prentice Hall, 2010. ISBN 9788483226605.
- Safont i Sisa, Robert. Apunts d'Automatització. 2011.
- Roca i Cisa, Miquel. Recopilació de taules de sintonia de PID's..
- Manuals dels equips utilitzats en les pràctiques..

Complementaria:

- Ogata, Katsuhiko. Problemas de Ingeniería de Control. 1ª. Prentice Hall, 1998. ISBN 9788483220467.
- Mandado Pérez, Enriques et al.. Autómatas Programables y Sistemas de Automatización. 1ª. Marcombo, 2009. ISBN 8426715753.
- Mandado Pérez, Enrique et al.. Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones.. 1ª. Paraninfo, 2004. ISBN 8497323289.